

PAT-NO: JP361265820A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61265820 A

TITLE: PLASMA TREATMENT APPARATUS

PUBN-DATE: November 25, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIMOTO, HIDEKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ANELVA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60107037

APPL-DATE: May 21, 1985

INT-CL (IPC): H01L021/302

US-CL-CURRENT: 257/E21.214

ABSTRACT:

PURPOSE: To start discharge readily at a low voltage and to prevent damages on a material to be machined, by providing a part, by which an interval between electrodes is made different, at a part of a facing electrode.

CONSTITUTION: With respect to an electrode 4, on which a material to be machined 5 is mounted, a facing electrode is divided into an electrode 1 and an electrode 3. The interval between the electrode 1 and the electrode 4 is set to be larger than the interval between the electrode 3 and the electrode 4. A specified gas is introduced in a treating tank 6. Then high frequency powers are applied to the electrodes 1 and 3 from high frequency power sources 9-1 and 9-2. When the electrode interval of 1cm or more is kept, the

discharge is started readily. Therefore, the interval between the electrode 1 for starting the discharge and the electrode 4 is kept at 1cm or more. In this constitution, at first, the discharge is generated between the discharge starting electrode 1 and the electrode 4. Then, the discharge is induced and generated between the electrodes 3 and 4. Then, the high frequency power, which is supplied between the electrodes 1 and 4, is quickly turned OFF. Thus, the stable discharge is kept between the electrodes 3 and 4, and the material to be machined 5 can undergo, e.g., etching treatment.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-265820

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)11月25日

H 01 L 21/302

C-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 プラズマ処理装置

⑭ 特 願 昭60-107037

⑮ 出 願 昭60(1985)5月21日

⑯ 発 明 者 藤 本 秀 樹 東京都府中市四谷5-8-1 日電アネルバ株式会社内

⑰ 出 願 人 日電アネルバ株式会社 東京都府中市四谷5-8-1

⑱ 代 理 人 弁理士 岡田 守弘

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ処理装置

2. 特許請求の範囲

相対向する電極間にガスを導入し、電極間に高周波電力を供給してプラズマを発生させ、いずれかの電極上に配置した被加工物を処理するプラズマ処理装置において、相対向する電極のいずれか一方あるいは両方に電極間隔を異ならせる部分を設け、かつ電極間隔を異ならせた部分をその他の部分から電気的に絶縁し、前記その他の部分と電気的に絶縁した電極間隔を異ならせた部分とに対して夫々独立に高周波電力を供給し得るよう構成すると共に、プラズマ発生直後に前記その他の部分あるいは電極間隔を異ならせた部分のうち電極間隔の大きい部分に対して高周波電力の供給を停止させて処理を行うよう構成したことを特徴とするプラズマ処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は電極構造を改良したプラズマ処理装置に関するものである。

(従来技術)

従来、プラズマを用いて被加工物を処理するプラズマ処理装置は、例えば第3図(a)ないし(d)に示すように、処理槽6内に設けた相対向する電極4と電極8との間の電極間隔が一定に保持され、場所の違いによる電極間隔の差異が無いように作成されている。このプラズマ処理装置を用いて被加工物5を例えば高速にエッチング処理する場合には、電極4と電極8との間の電極間隔を狭くすると共に、導入ガスの圧力を高くする必要がある。このため、放電開始前は、エッチングを行うためのプラズマを形成すべき経路のインピーダンスが高く、放電開始電圧が高かったものが、一旦放電を開始した後は、インピーダンスが急激に小さくなり、放電を開始させた電圧よりも低い電圧で放

電を維持させねばならぬ性質がある。

尚、第3図(a)および(b)に示す構成は単数の被加工物5を処理するものであって、接地電位あるいは高周波電位に夫々接続された電極上に被加工物5を配置して処理するもの、第3図(c)および(d)に示す構成は複数の被加工物5を処理するものであって、接地電位あるいは高周波電位に夫々接続された電極上に被加工物5を配置して処理するものを示す。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のプラズマ処理装置は、例えば高速エッチング等を行うために第3図(e)ないし(f)に示す電極4と電極8との間に電力を供給して放電を開始させた後も、継続して当該電力を供給しつづける電極構造であったため、電極上に配置された被加工物5に必要以上のプラズマが供給されてしまう。このため、例えばエッチングを行う際に、被加工物5であるシリコン基板上に塗布したレジストを破壊してしまったり、あるいはシリコン基板にダ

メージを与えてしまったりするという問題点があった。また、電極4と電極8との間に供給する電力の変更に伴って、エッチング速度(食刻速度)が場所に応じて異なるものとなり、不均一に被加工物をエッチングしてしまうという問題点があった。この解決策として、放電開始当初に高周波電源から電極間に電力を供給したその状態のまま、放電開始後に均一なエッチング速度が得られるように電極間隔を調整する機構を付与することも考えられるが、当該機構が複雑になってしまうと共に、高速エッチングに合致するように電極間隔を迅速に制御することが困難であるという問題がある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、相対向する電極のいずれか一方あるいは両方に電極間隔を異ならせる部分を設け、電極間隔を異ならせた部分をその他の部分から電気的に絶縁し、前記その他の部分と電気的に絶縁した電極間隔を異ならせた部分とに対して夫々独立

に高周波電力を供給し得るよう構成すると共に、プラズマ発生直後に前記その他の部分あるいは電極間隔を異ならせた部分のうち電極間隔の大きい部分に対して高周波電力の供給を停止させるようにしたものである。

第1図は本発明の原理的構成の側面図を示す。図中1、3、4は円板状あるいはリング状の電極、2は電極1と電極3とを電気的に絶縁するための絶縁物、5は被加工物、9-1、9-2は高周波電源を表す。

第1図において、円板状の電極4とリング状の電極1との間の電極間隔は、円板状の電極4と円板状の電極3との間の電極間隔に比し、大きく設定してある。円板状の電極3とリング状の電極1とはリング状の絶縁物2によって電気的に絶縁されている。また、電極3と電極1とに対しては、高周波電源9-1、9-2から夫々独立に高周波電力が供給されている。そして、被加工物5は電極4上に配置されている。

以上の如き構成を採用して電極1および電極3

と電極4との間にガスを導入し、高周波電源9-2、9-1から高周波電力を電極1と電極3とに夫々供給する。以後の作業は次のように進行する。第1に、電極1と電極4との間で放電が開始する。第2に、電極3と電極4との間で電極1と電極4との間に発生した放電にいわば誘因される態様で放電が開始する。第3に、電極1に供給していた高周波電力を遮断する。これにより、電極3と電極4との間で安定な放電が維持され、電極4上に配置した被加工物5を例えばエッチング処理することができる。

(作用)

第1図に示す起動用の電極1を用いて放電を開始させた後、主放電用の電極3にいわば誘因する態様で放電を開始させている。そして、放電を開始させた後、起動用の電極1に供給する高周波電力を遮断している。

(実施例)

第2図(a)ないし(d)は本発明の実施例構成の側面図を示す。図中6は処理槽を表す。尚、図中1ないし5、9-1、9-2は夫々第1図に示すものに夫々対応するものである。

第2図(a)は第1図に示す本発明の原理的構成と同様な構成を示したものであって、被加工物5を載置した電極4に対して、相対向する電極を電極1と電極3とに分け、電極1と電極4との間の電極間隔が電極3と電極4との間の電極間隔に比し、大きく設定された構成を示す。図中電極4と、高周波電源9-1、9-2の他端とは図に示すように夫々接地されている。

処理槽(プラズマ反応処理槽)6内に所定のガスを導入した後、電極1と電極3とに対して高周波電源9-1、9-2から高周波電力を夫々供給する。例えば高速エッチングにおいては、処理槽6内の圧力が数10Paないし200Pa程度に保持され、電極3と電極4との間の電極間隔が数mmないし1cm程度に保持される。そして、1cm以上の電極間隔を保持した場合に放電が容易

に開始される性質があるため、放電開始用の電極1と電極4との間の電極間隔が1cm以上に保持される。以上の如き構成および配置によって、第1に、放電開始用の電極1と電極4との間で放電が発生する。第2に、電極1と電極4との間で発生した放電を契機としていわば誘因される態様で電極3と電極4との間でも放電が発生する。第3に、電極1と電極4との間に供給していた高周波電力を速断する。速断は電極1と電極4の間のインピーダンスの変化をモニター等する方法で、放電開始直後に行う。この際、電極1および電極3に供給する高周波電力は通常のエッチング処理等に用いる程度の大きさであるため、高速エッチングであっても被加工物5に対してダメージを与えることがない。また、放電開始直後に放電開始用の電極1に対する高周波電力の供給が速断されるため、エッチング処理等の均一性に悪影響を与えることがない。更に、放電開始用の電極1と主放電用の電極3との間に電気的な絶縁物2を配置してあるため、エッチング処理等を行っている最中

に電極1に発生する異常放電等によって処理に影響を与えるということがない。

次に、第2図(b)ないし(d)について説明する。

第2図(b)は被加工物5を載置すべき側の電極を電極1と電極3とに分け、電極3上に被加工物5を載置すると共に、電極1、3に対向する位置に電極4を配置し、電極1と電極4との間の電極間隔が電極3と電極4との間の電極間隔に比し、大きく設定された構成を示す。電極4と、高周波電源9-1、9-2の他端とは図に示すように夫々接地されている。

第2図(c)は被加工物5を載置する電極4に相対向する側の電極を電極1と電極3とに分け、中央部分に配置した円板状の電極1と電極4との間の電極間隔が、周辺部分に配置したリング状の電極3と電極4との間の電極間隔に比し、大きく設定された構成を示す。図中電極4と、高周波電源9-1、9-2の他端とは図に示すように夫々接地されている。

第2図(d)は被加工物5を載置すべき側の電極を

電極1と電極3とに分け、周辺に位置するリング状の電極3上に被加工物5を複数載置可能にすると共に、電極1、3に相対向する位置に電極4を配置してある。そして、中央部分に配置した円板状の電極1と電極4との間の電極間隔が、周辺部分に配置したリング状の電極3と電極4との間の電極間隔に比し、大きく設定された構成を示す。図中電極4と、高周波電源9-1、9-2の他端とは図に示すように夫々接地されている。

以上説明した第2図(b)ないし(d)の如き構成を採用することにより、第2図(a)を用いて説明した如く、起動用の電極1と電極4との間に発生した放電を契機として、主放電用の電極3と電極4との間に放電を開始させ、しかも放電開始直後に起動用の電極1に供給する高周波電力を速断しているため、たとえ高速エッチングを行わせても被加工物5にダメージを与えることがないと共にエッチング処理における均一性を損なうこともない。

尚、第2図(a)および(b)に示す構成は単数の被加工物5を処理するものであって、接地電位あるい

は高周波電位に夫々接続された電極上に被加工物5を配置して処理するもの、第2図(a)および(b)に示す構成は複数の被加工物5を処理するものであって、接地電位あるいは高周波電位に夫々接続された電極上に被加工物5を配置して処理するものを示す。

(発明の効果)

以上説明した如く、本発明によれば、相対向する電極のいずれか一方あるいは両方に電極間隔を異ならせる部分を設け、電極間隔を異ならせた部分をその他の部分と電気的に絶縁し、前記その他の部分と電気的に絶縁した電極間隔を異ならせた部分とに対して夫々独立に高周波電力を供給し得るよう構成すると共に、プラズマ発生直後に前記その他の部分あるいは電極間隔を異ならせた部分のうち電極間隔の大きい部分に対して高周波電力の供給を停止させる構成を採用しているため、高速エッチング等を行う場合でも低電圧のもとで容易に放電を開始させることができると共に、被加工物に損傷を与えることがない。

工物に損傷を与えることがない。

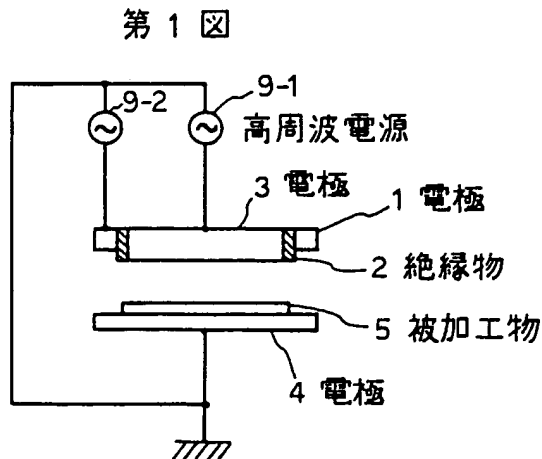
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理的構成の側面図、第2図は本発明の実施例構成の側面図、第3図は従来のプラズマ処理装置の構成の側面図を示す。

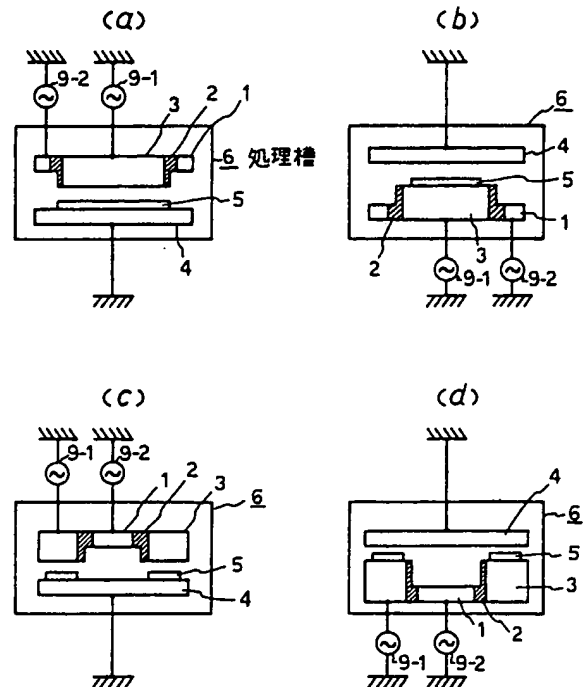
図中、1、3、4は電極、2は絶縁物、5は被加工物、9-1、9-2は高周波電源を表す。

特許出願人 日電アネルバ株式会社

代理人弁理士 岡田 守弘



第2図



第 3 図

